

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/019368

International filing date: 24 December 2004 (24.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-435284
Filing date: 26 December 2003 (26.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 03 March 2005 (03.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

11.01.2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 2 月 2 6 日
Date of Application:

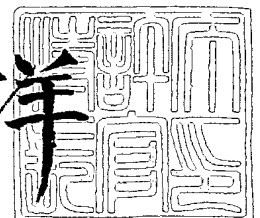
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 4 3 5 2 8 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 4 3 5 2 8 4]

出 願 人 日 本 板 硝 子 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 5 年 2 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号 出証特 2 0 0 5 - 3 0 1 2 1 6 0

【書類名】 特許願
【整理番号】 K2030327
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 C03C 3/087
C03C 4/02
C03C 4/08
C03C 27/12

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子株式会社
内
【氏名】 長嶋 廉仁

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子株式会社
内
【氏名】 村上 治憲

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子株式会社
内
【氏名】 田中 弘之

【特許出願人】
【識別番号】 000004008
【氏名又は名称】 日本板硝子株式会社

【代理人】
【識別番号】 100128152
【弁理士】
【氏名又は名称】 伊藤 俊哉

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 012298
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0314277

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

基本ガラス組成が、質量%で表して、

SiO_2 65～80、

B_2O_3 0～5、

Al_2O_3 0～5、

MgO 0～10、

CaO 5～15、

(ただし、 $\text{MgO} + \text{CaO}$ は、5～20である)

Na_2O 10～18、

K_2O 0～5、

(ただし、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ は、10～20である)

TiO_2 0～2、

SO_3 0.05～0.5、

300ppm以下の MnO を含んでなり、

着色成分として、質量%で表して、

$\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ 0.6～1.3、

(ただし、 $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ は、 Fe_2O_3 に換算した全酸化鉄である)

CeO_2 0～2.0、

を含み、

Fe_2O_3 に換算した FeO の割合が $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ の26～35%であり、

1.3～2.4mmのいずれかの厚みにおけるA光源での可視光透過率が少なくとも80%、全太陽光エネルギー透過率が62%以下であり、

C光源で測定した主波長が500～540nmであり、

波長1100～2200nmにおける透過率を1nm毎に積分したときの積分値が、62000以下であることを特徴とする近赤外線吸収グリーンガラス組成物。

【請求項 2】

前記 CeO_2 が0.1～1.4%であり、前記 Fe_2O_3 に換算した FeO の割合が $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ の27.5%より大きい請求項1に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。

【請求項 3】

前記 Fe_2O_3 に換算した FeO の割合が $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ の29%より大きい請求項1または2に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。

【請求項 4】

請求項1～3のいずれか1項に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物からなる少なくとも2枚のガラス板を、熱可塑性樹脂層を介して接着した合わせガラスであって、

A光源での可視光透過率が70%以上、全太陽光エネルギー透過率が45%以下、1550nmにおける透過率が37%以下であり、

1100～2200nmにおける透過率を1nm毎に積分したときの積分値が、34000以下であることを特徴とする合わせガラス。

【書類名】明細書

【発明の名称】近赤外線吸収グリーンガラス組成物、およびそれを用いた合わせガラス

【技術分野】

【0001】

本発明は、可視光透過率を高く維持しながらも、特に赤外線の吸収に優れた近赤外線吸収グリーンガラス組成物、およびそれを用いた合わせガラスに関する。

【背景技術】

【0002】

車両用や建築用のガラス板の多くは、フロート法によって製造されている。その基本的組成は、ソーダライムシリカガラスである。

さて、この車両や建物における窓開口には、省エネルギーの観点から、赤外線吸収ガラス板が求められている。

【0003】

また、乗用車などの車両用のガラス板において、その部位によっては視界確保の観点から、可視光透過率に法規制がなされており、所定の可視光透過率を満足しなければならない。所定の可視光透過率とは、例えば70%以上である。

【0004】

ところで、ソーダライムシリカガラスにおいて、赤外線吸収機能を向上させるために、二価酸化鉄 (FeO) の吸収を利用することが、数多く提案されている。

【0005】

例えば、特開平3-187946号公報では、以下のような緑色ガラスが示されている。すなわち、「約0.51~0.96重量%の Fe_2O_3 と、約0.15~0.33重量%の FeO と、約0.2~1.4重量%の CeO_2 とを主要な成分として含む赤外線及び紫外線吸収ソーダ石灰シリカ緑色ガラス」である。

また、この緑色ガラスは、「前記 FeO の重量%が、 Fe_2O_3 により表される鉄分の総量の約23~29%を還元したものと表されることを特徴とする」。さらに、「測色光C主波長が約498~525nmであり」、「約3~5mmの厚さを有するときに、測色光A可視光透過率が約70%であって、全太陽エネルギー透過率が約46%以下で」ある緑色ガラスでもある。またさらに、この緑色ガラスを用いた合わせガラスである「車両用窓材」も示されている。

【0006】

また、特開平4-224133号公報には、赤外線紫外線吸収ガラスとして、「重量%表示で、 Fe_2O_3 0.65~0.75; CeO_2 0.20~0.35、 TiO_2 0.1~0.2を含有するガラス組成物」が開示されている。この公報では、「 Fe_2O_3 成分を重量%で0.65~0.75%としたのは、赤外線を吸収する FeO 成分量と紫外線を吸収し所期の色調を確保する Fe_2O_3 成分量との総量として、前述した各種光学特性を安定して得るため」であり、さらに、「 CeO_2 成分を0.20~0.35%とし、 TiO_2 成分を0.1~0.2%としたのは、前述した全鉄における Fe_2O_3 と FeO との割合を制御して、可視光領域の透過率を全体的に低下させないようにしかつ紫外線吸収や赤外線吸収等所期の光学特性を達成し得るようにするため」としている。

【0007】

さらに、特開平4-231347号公報には、「次の基礎ガラス組成： SiO_2 68-75重量% Na_2O 10-20 CaO 5-15 MgO 0-5 Al_2O_3 0-5 K_2O 0-5と、0.5重量%未満の CeO_2 及び0.85重量%より多い全鉄 (Fe_2O_3 として) で、 FeO /全鉄が0.275重量%より小さい全鉄から本質的になる着色剤部分とを有し、3.9mmの基準厚さで、31%以下の紫外線透過率(300~390nm)を示す緑色紫外線吸収性ガラス。」が開示されている。

【0008】

またさらに、特開平6-166536号公報には、「本質的に、 SiO_2 、 Na_2O 、 CaO 、約0.20-0.25%の SO_3 、約0.7-0.95%の Fe_2O_3 として表わされた全鉄、約0.19-0.24%の FeO として表わされた第一鉄からなる赤外線およ

び紫外線吸収緑色ガラスであり、前記ガラスが、約 3.7 mm - 4.8 mm の範囲の厚さのときに、約 70 % を超える可視光線透過率、約 38 % 未満の紫外線透過率および約 44.5 % 未満の全太陽エネルギー透過率を有する赤外線および紫外線吸収緑色ガラス。」が開示されている。

【0009】

一方、ガラスによる赤外線吸収ではなく、合わせガラスの中間膜に、機能性微粒子を分散させて、断熱性能と透視性を確保した技術が提案されている。すなわち、特開平 8-259279 号公報には、実施例 3 において、粒径が 0.1 μ m 以下の ITO（導電性錫含有インジウム酸化物）超微粒子を分散させた中間膜層を用いた合わせガラスが開示されている。

【0010】

【特許文献 1】特開平 3-187946 号公報

【特許文献 2】特開平 4-224133 号公報

【特許文献 3】特開平 4-231347 号公報

【特許文献 4】特開平 6-166536 号公報

【特許文献 5】特開平 8-259279 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

さて、ガラス中に含有される酸化鉄のうち、FeO は 550 ~ 1600 nm に強い吸収域を有し、これがガラスにおける赤外線吸収の基になっている。

【0012】

ところで、ガラスを通して太陽光が当たったときに、人間が皮膚で感じる暑熱感を低減させるためには、この FeO の長波長側（1100 nm 以上）の波長における吸収をより増大させるとよい。

【0013】

このために、通常行われるようにガラス中の FeO の含有量を増加させると、同時に可視光域における吸収も増加する。その結果、このガラスの可視光透過率が低下する。このガラスを車両用のガラス板に適用しようとする、可視光透過率の観点からウインドシールドガラスには適さないことになる。

【0014】

上述したように、二価酸化鉄（FeO）の吸収を利用した技術では、太陽光がガラスを通して照射したときに、人の皮膚における温度上昇の抑制効果が十分ではない場合があった。

【0015】

また、特開平 8-259279 号公報に記載された ITO 微粒子を分散させた中間膜層を用いた合わせガラスでは、高価な ITO 微粒子を必要とするので、コストに問題があった。

【0016】

そこで本発明は、着色剤として酸化鉄を含む近赤外線吸収ガラスにおいて、可視光域の透過率を維持しながら、赤外線域をより効果的に吸収できる近赤外線吸収ガラス組成物を提供する。さらには、これを用いた合わせガラスを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0017】

すなわち、本発明は請求項 1 に記載の発明として、基本ガラス組成が、質量 % で表して、

SiO₂ 65 ~ 80、

B₂O₃ 0 ~ 5、

Al₂O₃ 0 ~ 5、

MgO 0 ~ 10、

CaO 5 ~ 15、
(ただし、MgO + CaO は、5 ~ 20 である)
Na₂O 10 ~ 18、
K₂O 0 ~ 5、
(ただし、Na₂O + K₂O は、10 ~ 20 である)
TiO₂ 0 ~ 2、
SO₃ 0.05 ~ 0.5、
300 ppm 以下の MnO を含んでなり、
着色成分として、質量% で表して、
T-Fe₂O₃ 0.6 ~ 1.3、
(ただし、T-Fe₂O₃ は、Fe₂O₃ に換算した全酸化鉄である)
CeO₂ 0 ~ 2.0、
を含み、

Fe₂O₃ に換算した FeO の割合が T-Fe₂O₃ の 26 ~ 35 % であり、
1.3 ~ 2.4 mm のいずれかの厚みにおける A 光源での可視光透過率が少なくとも 80 %、全太陽光エネルギー透過率が 62 % 以下であり、
C 光源で測定した主波長が 500 ~ 540 nm であり、
波長 1100 ~ 2200 nm における透過率を 1 nm 毎に積分したときの積分値が、62000 以下であることを特徴とする近赤外線吸収グリーンガラス組成物である。

【0018】

請求項 2 に記載の発明として、
前記 CeO₂ が 0.1 ~ 1.4 % であり、前記 Fe₂O₃ に換算した FeO の割合が T-Fe₂O₃ の 27.5 % より大きい請求項 1 に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物である。

【0019】

請求項 3 に記載の発明として、
前記 Fe₂O₃ に換算した FeO の割合が T-Fe₂O₃ の 29 % より大きい請求項 1 または 2 に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物である。

【0020】

請求項 4 に記載の発明として、
請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物からなる少なくとも 2 枚のガラス板を、熱可塑性樹脂層を介して接着した合わせガラスであって、
A 光源での可視光透過率が 70 % 以上、全太陽光エネルギー透過率が 45 % 以下、1550 nm における透過率が 37 % 以下であり、
1100 ~ 2200 nm における透過率を 1 nm 毎に積分したときの積分値が、34000 以下であることを特徴とする合わせガラスである。

【発明の効果】

【0021】

本発明による近赤外線吸収グリーンガラス組成物は、以上のような構成により、可視光域の透過率を維持しながら、赤外線域の吸収をより増大させることができる。このグリーンガラス板を用いると、人が皮膚で感じる熱暑感を低減することができる。

【0022】

また、この近赤外線吸収グリーンガラス組成物を用いたガラス板により、合わせガラスを構成すると、可視光透過率が 70 % 以上、全太陽光エネルギー透過率が 45 % 以下である合わせガラスを得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下に、本発明を詳細に説明する。

まず、本発明のガラス組成物の限定理由について説明する。ただし、以下の組成は、MnO を除き、質量% で表示したものである。

【0024】

(SiO₂)

SiO₂はガラスの骨格を形成する主成分である。SiO₂が65%未満ではガラスの耐久性が低下し、80%を超えるとガラスの熔解が困難になる。さらに、SiO₂は、 $69 \leq \text{SiO}_2 < 72\%$ であることがより好ましい。

【0025】

(B₂O₃)

B₂O₃は必須成分ではないが、ガラスの耐久性向上のため、あるいは熔解助剤としても使用される成分である。また、B₂O₃は紫外線の吸収を強める働きもある。B₂O₃が5%を超えると、紫外域の透過率の低下が可視域まで及ぶようになり、色調が黄色味を帯びやすくなる。さらに、B₂O₃の揮発等による成形時の不都合が生じるので、B₂O₃は5%を上限とする。好ましくは0~2%未満の範囲である。

【0026】

(Al₂O₃)

Al₂O₃は、必須成分ではないが、ガラスの耐久性を向上させる成分である。Al₂O₃が5%を超えると、ガラスの熔解が困難になりやすい。また、平均線膨張係数を低下させて熱強化性を損なうため、Al₂O₃は2.5%以下であることが好ましい。

【0027】

(MgO)

MgOは、必須成分ではないが、ガラスの耐久性を向上させるとともに、成形時の失透温度、粘度を調整するのに用いられる。本発明においては、MgOを10%以下とする。MgOが10%を超えると、失透温度が上昇する。

【0028】

(CaO)

CaOは、ガラスの耐久性を向上させるとともに、成形時の失透温度、粘度を調整するのに用いられる。CaOが5%未満では、これらの効果に乏しく、15%を超えると失透温度が上昇する。

【0029】

なお、(MgO+CaO)の合計が、5%未満では、CaOの必要量を確保することができない。さらに、成形時の失透温度や粘度を維持するために、アルカリ酸化物を添加しなければならないため、ガラスの耐久性が低下する。(MgO+CaO)の合計が20%を超えると、失透温度が上昇し、密度が大きくなるので、ガラスの製造上好ましくない。より好ましくは15%未満である。

【0030】

(SrO、BaO)

SrOとBaOは、必須成分ではないが、ガラスの耐久性を向上させるとともに、成形時の失透温度や粘度を調整するために添加することができる。SrOとBaOは、高価な原料であるので、それぞれ10%を超えるのは好ましくない。

【0031】

(Na₂O、K₂O)

アルカリ酸化物であるNa₂OとK₂Oは、ガラスの熔解促進剤として用いられる。

Na₂Oが10%未満、あるいはNa₂OとK₂Oの合計が10%未満では熔解促進効果が乏しく、Na₂Oが18%を超えるか、またはNa₂OとK₂Oの合計が20%を超えるとガラスの耐久性が低下する。

なお、アルカリ酸化物としてLi₂Oを含ませることができる。Li₂Oは、Na₂Oに比して高価な原料であるため、5%を超えるのは好ましくない。

【0032】

(TiO₂)

TiO₂は、ガラスの失透温度を下げるために、少量加えることができる。また、TiO₂は、紫外線を吸収する成分でもある。TiO₂の量が多くなると、ガラスが黄色味を帯

びやすくなるので、その上限量は2%とする。

【0033】

(SO_3)

SO_3 はガラスの清澄を促進する成分である。 SO_3 が0.05%未満では通常の熔融方法では清澄効果が不十分となり、0.5%を超えると、その分解により生成する SO_2 が泡としてガラス中に残留したり、リボイルにより泡を発生しやすくなる。 SO_3 のより好ましい範囲は、0.05~0.25%である。

【0034】

(MnO)

MnO は、必須成分ではないが、少量添加することができる。このガラス組成物には、 Fe_2O_3 と FeO が含まれ、さらに CeO_2 も同時に含まれることがあるので、 MnO はガラスの色調を調整したり、 $\text{FeO}/\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ の比を調整するのに有効な成分である。 MnO 量が多くなると、それ自身の着色（ソラリゼーション）の影響が現われるので、 MnO 含有量は300ppmを上限とする。

【0035】

(酸化鉄)

酸化鉄は、ガラス中では Fe_2O_3 と FeO の形で存在し、 Fe_2O_3 は紫外線を吸収し、 FeO は赤外線を吸収する。

本発明のガラス組成物は、 Fe_2O_3 に換算した全酸化鉄（以下、 $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ と省略することもある）で表して、0.6~1.3%含んでいる。さらに、 Fe_2O_3 に換算した FeO の割合が、 $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ の26~35%である。

【0036】

$\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ が0.6%未満では、紫外線および赤外線の吸収効果が小さく、1.3%を超えると、ガラス原料を熔融する際に炎の輻射熱が熔融ガラス上面部で著しく吸収される。このため、ガラス熔融時に、熔融窯底部付近まで十分に加熱することが困難になり、また、ガラスの比重が大きくなりすぎるため、好ましくない。

【0037】

また、 Fe_2O_3 に換算した FeO の割合が低すぎると、赤外線の吸収効果が小さいので、26%以上とすることが必要であり、27.5%以上とすることが好ましい。さらに、この割合を29%以上とすることがより好ましい。一方、 Fe_2O_3 に換算した FeO の割合が高すぎると、シリカリッチの筋やシリカスクムを生じやすくなるので、35%以下とすることが好ましい。

【0038】

(CeO_2)

CeO_2 は、必須成分ではないが、紫外線の吸収に有効な成分である。また、本発明においては、可視光透過率を下げずに、ガラスの色調を調整するためにも有効な成分である。

本発明では、赤外線を吸収する FeO を増加させるので、相対的に Fe_2O_3 が減少することになる。この結果、ガラスは青みを帯びた色調になりやすい。そこで本発明の特徴でもある可視光透過率を下げずに、グリーンの色調を維持するために、 CeO_2 を含ませるとよい。 CeO_2 が0.1%以上であれば、紫外線をよく吸収することができる。

なお、 CeO_2 は、高価な原料であるので、これを多く含むことは、コスト的に好ましくない。 CeO_2 の上限値としては、2%が好ましく、1.4%がさらに好ましい。

【0039】

さらに、本発明による近赤外線吸収グリーンガラス組成物を用いたガラス板では、主として、全酸化鉄の含有量、 FeO の割合や CeO_2 の含有量を適宜調整することにより、C光源で測定した主波長を500~540nmとしている。このことにより、本発明のガラス組成物において、色調の変化を抑えて、グリーンの色調を維持している。

【0040】

本発明のガラス組成物は、酸化鉄に加え、その他の着色成分を好ましい範囲で含むこと

により、ガラスが使用される部位・目的に応じた様々なソーラーコントロール性能を付与することができる。紫外線透過率は、主に酸化鉄、 CeO_2 や TiO_2 によって決定され、全太陽光エネルギー透過率や可視光透過率は、主に酸化鉄によって決定される。

【0041】

本発明のガラス組成物は、上述した構成により、高い可視光透過率と低い近赤外線透過率とを併せ持っている。これにより、1.3～2.4mmのいずれかの厚みにおけるA光源での可視光透過率が少なくとも80%であり、全太陽光エネルギー透過率が62%以下のガラス板が得られる。

【0042】

本発明による近赤外線吸収グリーンガラス組成物を用いたガラス板では、入射する太陽光により、人が皮膚で感じる熱暑感を低減することができる。この熱暑感の程度と、赤外域の透過率には相関関係がある。具体的には、熱暑感の程度と、波長1100～2200nmの透過率(%)を1nm毎に積分したときの積分値との間には、よい相関関係があることを本発明者は見いだした。つまり、この透過率の積分値が大きいと、熱暑感の程度も大きくなる。

そこで、本発明による近赤外線吸収グリーンガラス組成物では、この透過率の積分値の上限を規定している。

【0043】

さらに、本発明による近赤外線吸収グリーンガラス組成物を用いたガラス板により、合わせガラスを構成することができる。この合わせガラスは、近赤外線吸収グリーンガラス組成物からなる少なくとも2枚のガラス板を、周知の方法に従って、熱可塑性樹脂層を介して接着することによって構成することができる。

【実施例】

【0044】

以下、本発明について、表を参照しながら詳細に説明する。

【0045】

まず、ガラスの製造にあたっては、珪砂、苦灰石、石灰石、ソーダ灰、芒硝、炭酸カリウム、カーボン、酸化鉄、酸化チタン、酸化セリウム、高炉スラグを、表に示す割合になるように調合し、混合したバッチを電気炉中で1450℃に加熱・熔融し、4時間保持後、ステンレス板上にガラス素地を流し出して、各物性を測定するために適当な大きさに成形した。このようにして成形したガラスを、650℃に保持した徐冷炉中に入れ30分保持した後、電源を切った炉内で室温まで徐冷した。このガラス板を所定の厚みに研磨して、各種測定に供した。

【0046】

表1および表2には、本発明による単板ガラスにおける実施例と比較例の各ガラス組成および各物性値を示す。なお、表中の含有割合は、 MnO を除き、すべて質量%表示である。各組成物成分は、分析値の有効桁の違いなどにより、必ずしも合計がちょうど100%にならない場合がある。

【0047】

各表において、YAはCIE標準のA光源を用いて測定した可視光透過率、TGは全太陽光エネルギー透過率を示す。DwはC光源で測定した主波長である。さらに、波長850nmと1550nmにおける透過率を測定した。さらに、波長1100～2200nmにおける透過率を、1nm毎に積分したときの積分値を示した。

【0048】

【表 1】

表 1 単板ガラスの実施例

| 実施例 | 実11 | 実12 | 実13 | 実14 | 実15 | 実16 | 実17 | 実18 | 実19 | 実20 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| SiO ₂ | 70.4 | 70.2 | 70.0 | 70.0 | 69.9 | 70.0 | 70.0 | 69.4 | 69.2 | 70.0 |
| Al ₂ O ₃ | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 1.5 | 1.6 | 1.5 | 1.5 | 1.6 |
| Na ₂ O | 14.3 | 14.4 | 14.5 | 14.2 | 14.3 | 14.3 | 14.3 | 12.5 | 14.2 | 14.0 |
| K ₂ O | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 3.0 | 0.5 | 0.5 |
| MgO | 3.2 | 3.2 | 3.2 | 3.2 | 3.2 | 3.2 | 3.2 | 3.2 | 0.4 | 3.2 |
| CaO | 8.8 | 8.8 | 8.8 | 8.8 | 8.8 | 8.8 | 8.8 | 8.7 | 12.5 | 8.8 |
| TiO ₂ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| T-Fe ₂ O ₃ | 1.20 | 1.10 | 0.98 | 0.85 | 0.81 | 0.81 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.70 |
| CeO ₂ | 0.00 | 0.20 | 0.50 | 0.90 | 0.91 | 0.91 | 0.88 | 0.88 | 0.88 | 1.20 |
| MnO (ppm) | 40 | 80 | 120 | 150 | 150 | 150 | 200 | 190 | 190 | 250 |
| FeO/T-Fe ₂ O ₃ (%) | 27.8 | 28.5 | 28.0 | 27.5 | 27.0 | 28.8 | 31.8 | 33.0 | 34.9 | 32.6 |
| 板厚(mm) | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.3 |
| YA(%) | 80.3 | 80.0 | 80.2 | 80.3 | 81.0 | 80.6 | 80.6 | 80.5 | 80.4 | 80.5 |
| TG(%) | 60.4 | 59.5 | 59.6 | 59.2 | 61.4 | 60.1 | 59.6 | 58.9 | 58.0 | 58.8 |
| Dw(nm) | 539 | 535 | 530 | 509 | 526 | 516 | 501 | 501 | 500 | 505 |
| T850(%) | 45.6 | 44.2 | 44.1 | 42.7 | 44.9 | 44.8 | 42.0 | 41.3 | 40.2 | 41.9 |
| T1550(%) | 57.9 | 56.4 | 56.4 | 55.2 | 58.8 | 56.1 | 57.0 | 55.1 | 55.1 | 54.5 |
| 透過率の積分値* | 61680 | 60035 | 59950 | 58665 | 61870 | 57890 | 60520 | 58690 | 55630 | 57780 |

*:1100～2200nmの範囲において、1nm毎に透過率を積分した値

【0049】

(単板ガラスの特性)

表 1 より、実施例 11～実施例 20 におけるいずれのガラス板も、A 光源での可視光透過率 (YA) が 80% 以上であり、全太陽光エネルギー透過率 (TG) が 62% 以下であることが分かる。また、C 光源で測定した主波長は、いずれも 500～540 nm の範囲にあることが分かる。さらに、透過率の積分値は、いずれも 62000 以下であることが分かる。

【0050】

【表 2】

表2 単板ガラスの比較例

| 比較例 | 比61 | 比62 | 比63 | 比64 | 比65 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| SiO ₂ | 71.7 | 71.0 | 70.4 | 71.5 | 71.2 |
| Al ₂ O ₃ | 2.1 | 1.9 | 1.5 | 1.7 | 2.1 |
| Na ₂ O | 13.0 | 12.9 | 14.2 | 12.9 | 13.0 |
| K ₂ O | 0.9 | 0.8 | 0.6 | 0.8 | 1.0 |
| MgO | 3.9 | 4.4 | 3.2 | 3.7 | 3.6 |
| CaO | 8.3 | 8.6 | 8.4 | 6.8 | 8.1 |
| TiO ₂ | 0.04 | 0.08 | 0.05 | 0.35 | 0.07 |
| T-Fe ₂ O ₃ | 0.10 | 0.46 | 0.75 | 0.61 | 0.86 |
| CeO ₂ | — | — | 0.85 | 1.60 | 0.10 |
| MnO (ppm) | 60 | 190 | 200 | 40 | 130 |
| FeO/T-Fe ₂ O ₃ (%) | 24.2 | 27.8 | 25.6 | 36.4 | 26.1 |
| 板厚(mm) | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 |
| YA(%) | 91.0 | 85.5 | 81.9 | 81.7 | 79.5 |
| TG(%) | 88.2 | 71.7 | 63.2 | 62.5 | 61.7 |
| Dw(nm) | 519.0 | 511.0 | 526.0 | 536.0 | 514.0 |
| T850(%) | 86.6 | 60.3 | 46.8 | 47.5 | 46.9 |
| T1550(%) | 88.2 | 69.8 | 57.8 | 58.3 | 59.4 |
| 透過率の積分値* | 97750 | 75390 | 64222 | 62770 | 63290 |

*: 1100～2200nmの範囲において、1nm毎に透過率を積分した値

【0051】

一方、表2より、比較例では、比較例61～64に示すように、可視光透過率(YA)は、80%以上であるが、全太陽光エネルギー透過率(TG)も大きく、いずれも62%を超えていることが分かる。また、透過率の積分値は、いずれも62000を超えていた。

比較例65では、全太陽光エネルギー透過率(TG)は、本発明の限定範囲ではあるものの、可視光透過率(YA)が本発明の限定範囲を満足していなかった。また、透過率の積分値についても、本発明の限定範囲である62000を超えていた。

【0052】

(合わせガラスの特性)

上述した単板ガラスを2枚準備し、これらを合わせガラスの周知の製法に従って、中間膜(PVB)で貼り合わせて、合わせガラスを作製した。

【0053】

表3および表4には、本発明による合わせガラスにおける実施例と比較例の各ガラス組成および各物性値を示す。

【0054】

【表 3】

表3 合わせガラスの実施例

| 実施例 | 実21 | 実22 | 実23 | 実24 | 実25 |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 素板の組合せ | (12)+(13) | (13)+(13) | (13)+(14) | (14)+(14) | (15)+(15) |
| 板厚(mm) | 1.8+1.6 | 1.8+1.8 | 1.8+2.0 | 2.0+2.0 | 2.1+2.1 |
| YA(%) | 70.1 | 70.1 | 70.2 | 70.5 | 71.0 |
| TG(%) | 42.4 | 42.1 | 41.8 | 41.7 | 40.9 |
| T850(%) | 21.6 | 21.5 | 20.3 | 20.1 | 19.8 |
| T1550(%) | 34.9 | 34.8 | 33.4 | 33.2 | 33.4 |
| 透過率の積分値* | 32950 | 32860 | 32370 | 32210 | 30520 |
| 実施例 | 実26 | 実27 | 実28 | 実29 | 実30 |
| 素板の組合せ | (16)+(16) | (17)+(17) | (15)+(15) | (16)+(16) | (18)+(18) |
| 板厚(mm) | 2.1+2.1 | 2.1+2.1 | 2.1+2.1 | 2.1+2.1 | 2.3+2.3 |
| YA(%) | 70.4 | 70.6 | 71.4 | 70.7 | 70.6 |
| TG(%) | 39.8 | 39.3 | 44.2 | 43.0 | 41.6 |
| T850(%) | 18.3 | 17.1 | 24.2 | 22.4 | 19.5 |
| T1550(%) | 30.8 | 27.9 | 36.6 | 34.7 | 32.5 |
| 透過率の積分値* | 28330 | 25830 | 33420 | 32520 | 31450 |

*: 1100～2200nmの範囲において、1nm毎に透過率を積分した値

【0055】

表3より、上述した実施例の単板ガラスを、各種組み合わせて作製した実施例21～30は、いずれもA光源での可視光透過率(YA)が70%以上であり、全太陽光エネルギー透過率(TG)が45%以下であり、1550nmにおける透過率が37%以下であり、透過率の積分値が34000以下であることが分かる。

【0056】

【表4】

表4 合わせガラスの比較例

| 比較例 | 比71 | 比72 | 比73 | 比74 |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 素板の組合せ | (63)+(63) | (62)+(62) | (61)+(65) | (62)+(64) |
| 板厚(mm) | 2.1+2.1 | 2.1+2.1 | 2.1+2.1 | 2.1+2.1 |
| YA(%) | 73.9 | 78.3 | 78.8 | 75.9 |
| TG(%) | 45.5 | 53.6 | 57.0 | 49.4 |
| T850(%) | 27.2 | 37.3 | — | — |
| T1550(%) | 37.7 | 47.4 | — | — |
| 透過率の積分値* | 34640 | 43090 | — | — |

*: 1100～2200nmの範囲において、1nm毎に透過率を積分した値

【0057】

一方、表4より、比較例では、比較例71～74に示すように、可視光透過率(YA)は、70%以上であるが、全太陽光エネルギー透過率(TG)も大きく、いずれも45%を超えており、1550nmにおける透過率も37%を超えていることが分かる。

また、比較例71～72では、透過率の積分値がいずれも34000を超えていた。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、可視光域の透過率を維持しながら、赤外線域をより効果的に吸収できる近赤外線吸収ガラス組成物を提供する。

【解決手段】 ソーダライムシリカガラスを基本組成とし、着色成分として、質量%で表して、 $T-Fe_2O_3$ 0.6~1.3 (ただし、 $T-Fe_2O_3$ は、 Fe_2O_3 に換算した全酸化鉄である)、 CeO_2 0~2.0を含み、 Fe_2O_3 に換算した FeO の割合が、 $T-Fe_2O_3$ の26~35%であり、1.3~2.4 mmのいずれかの厚みにおけるA光源での可視光透過率が少なくとも80%、全太陽光エネルギー透過率が62%以下であり、C光源で測定した主波長が500~540 nmであり、波長1100~2200 nmにおける透過率を1 nm毎に積分したときの積分値が、62000以下であることを特徴とする近赤外線吸収グリーンガラス組成物である。

【選択図】 なし

認定・付加情報

| | |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 3 - 4 3 5 2 8 4 |
| 受付番号 | 5 0 3 0 2 1 5 3 1 7 4 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第五担当上席 0 0 9 4 |
| 作成日 | 平成 1 6 年 1 月 5 日 |

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年12月26日

特願 2 0 0 3 - 4 3 5 2 8 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 0 0 8]

1. 変更年月日 2 0 0 0 年 1 2 月 1 4 日
[変更理由] 住所変更
住 所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号
氏 名 日本板硝子株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 4 年 7 月 1 日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区海岸二丁目 1 番 7 号
氏 名 日本板硝子株式会社